

Published Japanese Translation of PCT International
Publication for Patent Application
No. 513907/2000 (Tokuhyo 2000-513907)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to Claims 1, 16, 22, 38, 42 and 57 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[ABSTRACT] A gray-scale correcting circuit for performing gray-scale correction treatment without reduction in gray-scale in a portion having a characteristic such as a human face, through the following steps: a histogram generated by a histogram generating circuit and an average value of brightness levels of a screen detected by an average brightness level detecting circuit are used to perform calculation in a gain control circuit which outputs a control value, and a histogram correcting circuit calculates a lookup table which is used by a video signal correcting circuit to correct gray-scale of a video signal.

[CLAIM 2] The video signal gray-scale correcting circuit as set forth in Claim 1, further comprising: average brightness level detecting means for detecting an average brightness level of said input video signal

THIS PAGE BLANK (USPTO)

so as to output it to said gain control means, wherein said gain control means modifies a control value to be outputted in accordance with the average brightness level.

[CLAIM 4] The video signal gray-scale correcting circuit as set forth in Claim 1, further comprising: average brightness level detecting means for detecting an average brightness level of said input video signal, wherein said average brightness level detecting means outputs a second control value when an average brightness level is not less than a correction start level, or a third control value when an average brightness level is less than the correction start level, and said gain control means modifies the first control value in accordance with output from said average brightness level detecting means.

[SECOND EMBODIMENT]

A video signal gray-scale correcting circuit according to a Second Embodiment of the present invention, as shown in Fig. 2, includes an addition of an average brightness level detecting circuit 5, that is a distinction over the arrangement of the First Embodiment. The average brightness level detecting circuit 5 detects from an input video signal a an average brightness level, and outputs an average

THIS PAGE BLANK (USPTO)

brightness level f to a gain control circuit 2. The rest is the same as the First Embodiment in terms of arrangement and operation, and explanation thereof will be omitted herein. The following will explain operation of the video signal gray-scale correcting circuit arranged as above with reference to drawings.

The block configuration of the First Embodiment has a problem that, in the case of an image having an entirely bright screen of an input image, because of its large level of frequency $H3$, performing the aforesaid treatment unnecessarily extends gray-scale in a portion of a face. Hence, in the Second Embodiment, the average brightness level detecting circuit 5 is used to detect from the input video signal a an average value of brightness levels of the screen so as to output an average brightness level f . The gain control circuit 2 inputs the average brightness level f and outputs a control value c based on the value of f .

An example of a relationship between the average brightness level f and the control value c will be shown in Fig. 5. A horizontal axis shows the average brightness level f and a vertical axis the control value c . Here, in a region where the average brightness value f is high, the control value c becomes zero, thereby performing no correction treatment. When

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the average brightness level f is lower than a correction start level f_0 , the control value c becomes anything but zero. The control value c increases as the average brightness level f decreases. However, in order to prevent excessive correction, the control value c is set not to exceed a limit level L as shown in Fig. 5. It is possible to arbitrarily set a ratio of increase in the control value c (a tilt of the solid line shown in Fig. 5) and the like with respect to the correction start level f_0 , limit level L and average brightness level f .

As discussed, according to the present embodiment, the gain control circuit 2 corrects the generated histogram by using a control value which is calculated from an average brightness level, thereby performing gray-scale correction treatment in accordance with the brightness on the screen without reducing gray-scale in a pronounced characteristic portion such as a human face on display.

[REFERENCE NUMERALS]

5 average brightness level detecting circuit

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(10) 日本国特許庁 (J P) (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2000-513907
(P2000-513907A)
(43) 公表日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 5/20
F I
H04N 5/20
パロト (参考)

特許請求 発明者 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 (86) (22) 出願日 (85) 優先出願番号 (87) 国際公開番号 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先国 (34) 発明者の氏名	特許平10-538379 平成10年3月5日 (1998. 3. 5) 平成10年11月2日 (1998. 11. 2) PCT/JP98/00920 WO98/39914 平成10年9月11日 (1998. 9. 11) 9/51334 平成9年3月6日 (1997. 3. 6) 日本 (JP) EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), BR, CN, CZ, J P, KR
(71) 出願人 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (74) 代理人	松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1005番地 川崎 豊 大阪府高槻市堀原3-18-12-507 竹島 正弘 大阪府高槻市土土原3-15-103-502 杉山 敦久 大阪府木下町天王1-6-6-505 杉本 浩子 大阪府枚方市岡本町6-1-504 丹波士 岩橋 文雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 映像信号の周波数補正回路

(57) 【要約】
ヒストグラム生成回路で生成したヒストグラムと、平均
周波レベル検出回路で検出した周波の周波レベルの平均
値を用いて利得制御回路で調整して調整値を出力し、ヒ
ストグラム修正回路でルックアップテーブルを算出し、
映像信号補正回路でこのルックアップテーブルを用いて
映像信号の周波補正を行うことにより、人物の顔のよう
な特定の周波成分の周波を低下させることなく周波
補正処理を行う周波補正回路。

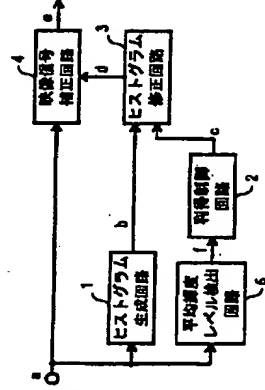


図 2

6. 前記第1の調整値は定数値であることを特徴とする請求項1記載の映像信号の周波補正回路。

(3)

【発明の詳細な説明】

映像信号の画質補正回路

本発明は、映像信号のヒストグラムを用いて画像の階調補正処理を行う映像信号の画質補正回路に関するものである。

背景技術

近年、カラーテレビジョン受像機は大画面化や狭長のワイド画面化する傾向にあり、より高画質な映像を得る画質改善技術が重要視されている。そのなかで映像信号のヒストグラムを応用する技術は、例えば、特開平5-86761号公報に開示されている。開示された技術は映像信号の内の大部分を占めるピクチャレベルすなわち輝度レベルを強調する。この技術は、画質を高め、高コントラストの映像を生成しようとするものである。

以下、図面を参照しながら、前記従来のヒストグラムを用いた階調補正回路の一例について説明を行う。

図6は、前記従来のヒストグラムを用いた階調補正回路のブロック構成図を示すものである。図6においてヒストグラム生成回路1は、入力映像信号aから映像信号レベルの分布を表したヒストグラムbを生成する。映像信号補正回路4は、ヒストグラム生成回路1の出力bを入力し、入力bを用いて累積ヒストグラムを作成し、そして正規化を行う。さらに、映像信号補正回路4は、この正規化データを用いて入力した映像信号aの階調を補正処理し、補正後の映像信号oを出力する。

以上のように構成された従来のヒストグラムを用いた階調補正回路について、以下その動作について説明する。

まず、この図6の回路において、ヒストグラム生成回路1は、ヒストグラムを4階級に分けて生成すると仮定する。この場合、図6のように暗い背景の前に人物が立っているような映像が入力された時、ヒストグラム生成回路1が出力するヒストグラムbは、図7に示す様に、領域S1、S2、S3、S4に対応する頻度H1、H2、H3、H4で表される。図7において領域Sは入力映像信号レベル

(4)

すなわちここでH1は、映像信号の輝度レベルの範囲がS1に該当する部分の頻度である。同様にH2は、輝度レベル範囲S2に該当する部分の頻度で、H3は、輝度レベル範囲S3に該当する部分の頻度で、H4は、輝度レベル範囲S4に該当する部分の頻度である。

次に、映像信号補正回路4は、得られたヒストグラムに累積・正規化処理を行い、図7のL1のような累積・正規化関数を生じ、図7の補正Tはこの累積・正規化関数のレベルを表し、その最大値は1となる。映像信号補正回路4は、この累積・正規化関数L1を用いて入力映像信号の輝度レベルを補正し出力する。

すなわち、図7のL1は入力輝度レベル-出力輝度レベル特性を示す。この特性をルックアップテーブルとして用いて階調補正する。以降ルックアップテーブルと記載するのは、例えば図7の累積・正規化関数L1のような入力輝度レベル-出力輝度レベル特性である。累積・正規化関数L1の傾きが急峻になると、入力輝度レベル対出力輝度レベルの比が大きくなるので、その部分の階調が強調されることを示している。

例えば、S1の輝度レベル範囲に映像信号が集中しているため、頻度H1が大きい場合を考える。累積・正規化処理を行い、補正処理のためにルックアップテーブルを作成すると、領域S1の部分の累積・正規化関数L1の傾きが急峻になってしまう。ビデオ信号が集中しており、領域S1に含まれる輝度レベルのコントラストは上がる。このようにして、前記従来のヒストグラムを用いた階調補正回路では、原ヒストグラムを修正することなく階調補正処理を行っている。

しかしながら前記のような回路構成では、ユーザーにとって重要な画像の部分は最適よりも低い階調で再生される。この問題は、人物の顔のようにユーザーが特に注目したい画像部分に発生する。なぜならば人物の顔の画像はヒストグラム解析で減衰され、小さい面積を占めるにすぎないからである。

発明の開示

本発明の階調補正装置は、映像信号のヒストグラムを用いて、映像信号の階調補正を行う回路で、生成したヒストグラムを、ユーザーにとって重要な注目する

ルを、映像Fは頻度を表す。

(5)

特定領域の映像信号の輝度レベルに対する入出力特性を強調するように、調整可能な制御回路で修正し、修正したヒストグラムを用いて映像信号の強調を修正する。

本発明によれば、人物の顔部分等ユーザーが注目したい部分のコントラストを強調して、階調補正処理を行うことができる映像信号の階調補正回路を提供できる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施形態による映像信号の階調補正回路のブロック構成図、

図 2 は本発明の第 2 の実施形態による映像信号の階調補正回路のブロック構成図、

図 3 は本発明の第 1 の実施形態による映像信号の階調補正回路により修正されたヒストグラムとその修正ヒストグラムから得られたルックアップテーブル、

図 4 は本発明の第 3 の実施形態による映像信号の階調補正回路により修正されたヒストグラムとその修正ヒストグラムから得られたルックアップテーブル、

図 5 は平均輝度レベルとヒストグラム修正用ゲインとの関係を示す特性図、

図 6 は従来のヒストグラムを用いた階調補正回路のブロック構成図、

図 7 は従来のヒストグラムを用いた階調補正回路により修正されたヒストグラムとそのヒストグラムから得られたルックアップテーブル、

図 8 は入力画像の一例を示す図、

図 9 は本発明の第 1 の実施形態における映像信号の階調補正回路を示し、ヒストグラム生成回路 1、利得制御回路 2、ヒストグラム修正回路（ヒストグラム制御回路）3、映像信号補正回路 4 から構成される。ヒストグラム生成回路 1 は、入力映像信号 a のピクチャレベルを平均輝度レベルの分布をヒストグラムとして生成し、ヒストグラム b を出力する。利得制御回路 2 は、ヒストグラムを

修

(6)

正するための調整値 c を出力する。ヒストグラム修正回路（ヒストグラム制御回路）3 はヒストグラム b と調整値 c とを入力し、画像に含まれる向か自立つた特徴（例えば人物の顔）を表示するために必要な輝度レベルを含む画像の一部の輝度を強調する修正ヒストグラム d を出力する。映像信号補正回路 4 は、修正ヒストグラム d を用いて入力映像信号 a の階調補正処理を行い、出力映像信号 e を出力する。

以上のように構成された映像信号の階調補正回路について、以下図面を用いてその動作を説明する。

まず図 1 に示される階調補正回路において、図 8 のような暗い背景の画面上に人物が立っている映像を入力した場合、ヒストグラム生成回路 1 は入力映像信号 a からヒストグラム b を生成し出力する。

ここで、人物の顔の部分に相当する輝度レベルが含まれる領域は、例えば図 7 の S3 であることが多い。領域 S3 とは、入力映像信号の輝度レベルの最大値を 100%、最小値を 0% とすると、輝度レベルが 50% から 75% の間の領域である。しかし、画面での顔の部分の面積は比較的小さく、領域 S3 の面積は図 7 に示されるように、領域 S3 の輝度レベルより低い輝度レベルの領域 S1、S2 の領域より小さい値である場合が多い。そのため、その領域におけるルックアップテーブルすなわち累積・正規化関数の傾きが緩やかになり、結果的に顔部分のコントラストの低下を招いてしまう。

そこで、本発明では、生成したヒストグラムの、顔部分に相当する輝度レベルが含まれる領域 S3 の輝度 H3 に調整値 c を加え、他の領域の輝度値から調整値 c を引くという処理を施す。映像信号補正回路 4 は、この修正されたヒストグラムを使用して入力映像信号を補正する。このようにして、顔部分に相当する輝度レベルが含まれる領域 S3 の輝度 H3 は強調され、その部分の見かけ上のコントラストを向上させることができる。

図 3 の実施形態は本発明の映像信号のヒストグラム修正回路（ヒストグラム制御回路）3 で得られた修正ヒストグラム d のグラフ F と累積・正規化関数 L2 を示す。点線で示された領域は図 1 のヒストグラム生成回路 1 から出力されたヒストグラムであり、従来の図 6 のヒストグラム生成回路 1 から出力されたヒストグラム

(7)

と同一である。

ここで、図1のヒストグラム修正回路(ヒストグラム補正回路)3では、ヒストグラムの各領域の頻度のレベルを調整して、顔部分に相当する頻度レベルが含まれる領域の頻度を調整した修正ヒストグラムを出力する。

例えば、図7における頻度レベルの最も低い(一番低い)領域S1の頻度H1は、図3のように調整値 c を引かれてH1'へ減らす。

調整値 c は同時に、領域S2の頻度H2からも引かれてH2'とする。このようにして削減された二つの調整値 c すなわち $2c$ を領域S3における頻度H3に加えることにより領域S3の頻度は、新しい頻度H3'となる。このような処理を行い、顔部分に相当する頻度レベルが集中する領域S3の頻度H3を強調処理して、ヒストグラム修正回路(ヒストグラム補正回路)3は、修正したヒストグラムを、映像信号補正回路4に出力する。

この修正されたヒストグラムを用いて得られた累積・正規化関数は図3の折れ線2で表される。図7の累積・正規化関数L1(L1で示された累積・正規化関数を表す累積関数)と比較すると、図3の累積・正規化関数L2(累積関数)では顔部分の頻度レベルが集中する領域S3の傾きが急峻になっている。このようにして画像上の顔の強調が改善される。

以上のように本実施形態によれば、ヒストグラムを用いた顔部分からの調整値 c を用いて修正することにより、人物の顔のような顔像の被る目立った特徴を持つ部分の強調を低下させることなく、最適な強調補正処理を行うことができる。

第2の実施形態

本発明の第2の実施形態における映像信号の強調補正回路は図2に示すように、第1の実施形態と構成が異なる点は平均頻度レベル検出回路5を加えた構成としている点である。平均頻度レベル検出回路5は、入力映像信号 a から頻度レベルの平均値を算出し、平均頻度レベル f を利用した補正回路2へ出力する。他の構成と動作については第1の実施形態と同様なので説明を省略する。

(8)

以上のように構成された映像信号の強調補正回路について、以下図面を用いて

その動作を説明する。

第1の実施形態のブロック構成では、入力映像の画面全体が明るく平均頻度レベルの大きいような映像では、頻度H3のレベルも大きいために、前記した処理を行うと顔部分の強調を抑制してしまう。そこで第2の実施形態では、平均頻度レベル検出回路5で、入力映像信号 a から画面の頻度レベルの平均値を算出して、平均頻度レベル f を出力する。利用補正回路2は、この平均頻度レベル f を入力し、1の値に基づいて調整値 c を出力する。

この時の平均頻度レベル f と調整値 c との関係の1例を図8に示す。横軸が平均頻度レベル f 、縦軸は調整値 c である。ここで、平均頻度レベル f が高い領域では、調整値 c はゼロとなり、補正処理は行われない。平均頻度レベル f が補正開始レベル f_0 より低い場合、調整値 c はゼロ以外となる。この調整値 c は平均頻度レベル f が低くなるにしたがって増加するが、過補正を防止するために、調整値 c は図5のようにリミットレベルを超えないように設定されている。この補正開始レベル f_0 、リミットレベル、および平均頻度レベル f に対する調整値 c (図5の実線の傾き)の増加の比率などは任意に設定できる。

以上のように本実施形態によれば、利用補正回路2が、生成されたヒストグラムを平均頻度レベル f から算出した調整値を用いて修正することにより、表示される人物の顔のような目立った特徴部分の強調を、低下させることなく、画面の明るさに応じて、強調補正処理が行われる。

第3の実施形態

本発明の第3の実施形態のブロック構成図は図9と同一である。したがって第2の実施形態と同一の作用が得られる。特に人物の顔のような目立った特徴部分の強調を低下させることなく、最適な強調補正処理を行うことができる。しかし、第2の実施形態のように図3で頻度H1から調整値 c を計算して頻度H1'を算出すると、領域S1の累積・正規化関数の傾きが緩やかになるために、入力映像によって一番映像信号が集中している部分の強調が十分に伸長できない。これを解決するため、本実施形態では図4の実線のように、頻度H1に関して

(9)

は処理を行わず、傾度H2から調整値cを減算し新たな傾度H2'とし、同一値

(調整値c)を傾度H3に加算するという構成にすると、最も傾度レベルが集中している部分の傾度は充分確保したままで、人物の顔部分に相当する傾度S3の傾度も向上させることができる。

産業上の利用の可能性

本発明によれば、人物の顔部分等の増強者が着目したい画像部分に相当する傾度レベルの増強を強調して、階調補正処理を行うことができる映像信号の階調補正回路を提供できる。本発明の階調補正回路により、画像の見かけ上のコントラストを改変したカラーテレビジョン受信機等の表示装置を実現することができる。

なお、以上の説明では、入力信号と出力信号とは映像信号の傾度レベルとしたが、これを映像信号としても同様の効果が得られる。

また、ヒストグラム生成回路において、生成するヒストグラムレベルは4と仮定したが、これも4レベル以上でも同様の効果が得られる。

参照符号

- 1 ヒストグラム生成回路
- 2 利得制御回路
- 3 ヒストグラム修正回路
- 4 映像信号補正回路
- 5 平均傾度レベル検出回路
- a 入力映像信号
- b ヒストグラム
- c 調整値
- d 修正ヒストグラム
- e 出力映像信号
- S 入力傾度レベル
- T 出力傾度レベル

F 傾度

L2、L3 累積・正規化関数

f 平均傾度レベル

f0 補正開始レベル

(10)

【図1】

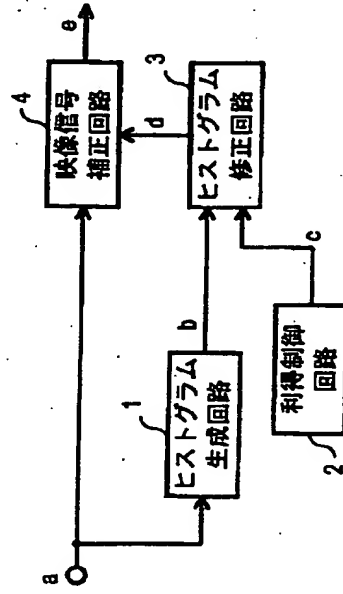


図1

```

graph TD
    B((B)) --> 1[1: ヒストグラム生成回路]
    B --> 2[2: 利得制御回路]
    B --> 4[4: 映像信号補正回路]
    1 -- b --> 3[3: ヒストグラム修正回路]
    2 -- c --> 3
    3 -- d --> 4
    4 -- e --> Out(( ))
  
```

四
4

(13)

【図5】

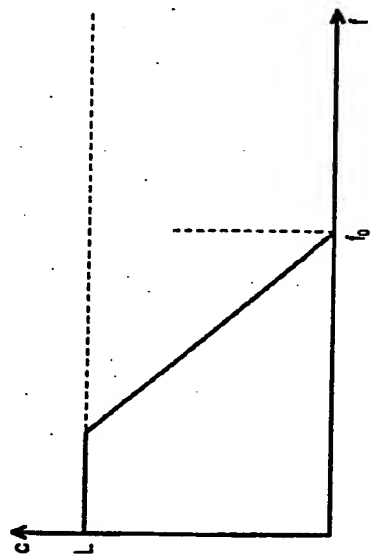


図 5

【図6】

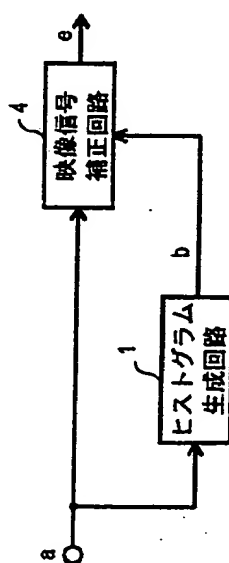


図 6

【図7】

(14)

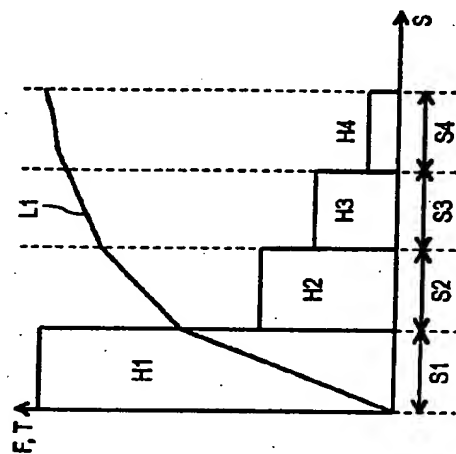


図 7

【図8】

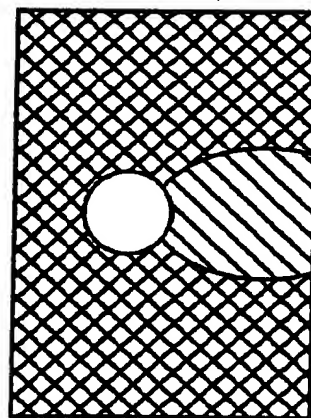


図 8

(17)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	Patent family member(s)
EP 514094		A	02-12-1992	JP 4349784 A	04-12-1992
				JP 4349785 A	04-12-1992
				AU 641320 B	16-09-1993
				AU 1714092 A	11-03-1993
				CA 2069385 A	29-11-1992
				CM 1067347 A,B	23-12-1992
				DE 69224102 D	26-02-1998
				KR 9611974 B	06-09-1996
				US 5289282 A	22-02-1994
US 5289282		A	22-02-1994	JP 4349784 A	04-12-1992
				JP 4349785 A	04-12-1992
				AU 641320 B	16-09-1993
				AU 1714092 A	11-03-1993
				CA 2069385 A	29-11-1992
				CH 1067347 A,B	23-12-1992
				DE 69224102 D	26-02-1998
				EP 0516084 A	02-12-1992
				KR 9611974 B	06-09-1996
US 5140649		A	18-08-1992	JP 2052417 C	10-05-1996
				JP 3239072 A	24-10-1991
				JP 7087587 B	20-09-1996
				AU 624760 B	18-06-1992
				AU 7027291 A	22-08-1991
				CA 2036100 A,C	17-08-1991
				DE 69125869 D	05-06-1997
				DE 69125869 T	14-08-1997
				EP 0442389 A	21-08-1991
				KR 9404474 B	25-05-1994
US 4903145		A	20-02-1990	JP 1905764 C	24-02-1995
				JP 6036552 B	11-05-1994
				JP 6304061 A	20-02-1988
				JP 6304062 A	20-02-1988
				JP 1918493 C	07-04-1995
				JP 6042716 B	01-06-1994
				JP 6304072 A	20-02-1988
				US 5075768 A	24-12-1991

(18)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	Patent family member(s)
EP 259740		A	09-03-1988	JP 63061578 A	17-03-1998
				JP 1882671 C	10-11-1994
				JP 63061579 A	17-03-1998
				JP 2527165 B	21-08-1996
				JP 63061580 A	17-03-1998
				JP 2004982 C	11-01-1996
				JP 7024424 B	15-03-1995
				JP 63061591 A	17-03-1998
				DE 3751412 D	24-08-1995
				DE 3751412 T	14-12-1995
				US 4899216 A	06-02-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)